

Datenschnittstellen und Datenmapping im Bibliothekswesen

Sebastian Wallwitz
Deutsche Nationalbibliothek
Deutscher Platz 1
04103 Leipzig

sebastian.hansen1@stud.hs-
hannover.de

Stefan Dombek
Zentralbibliothek Medizin Leipzig
Johannisallee 34
04103 Leipzig

stefan.dombek@stud.hs-
hannover.de

ABSTRACT

Das vorliegende Shortpaper befasst sich mit dem Thema Datenschnittstellen und Datenmapping im Bibliothekswesen für den Austausch von bibliografischen Daten. Ausgangspunkt der Arbeit, bildet die Schnittstelle Z39.50, welche den Austausch von Metadaten zwischen Bibliotheken als derzeitigen Standard bildet. Neben diesem Austauschformat sind die Darstellungsformate MAB, MARC 21, MARC-XML und als Weiterentwicklung von Z39.50 das SRU (Search/Retrieve via URL) genannt. Weiterhin wird auf das Linked Open Data Netzwerk Bezug genommen. Dieses Netzwerk, auch Semantic Web genannt, wird im Allgemeinen auch mit den Begriffen Web 3.0, Linked Open Data und Web of Data in Verbindung gebracht. Die technische Seite wird anhand von RDF (Resource Description Framework), XML (Extensible Markup Language) erläutert und im Weiteren wird auf die Wichtigkeit der CC0-Lizenzen (Creative Commons Lizenzen) eingegangen. Abschließend wird auf den Begriff Mapping im Kontext der Bibliothekslandschaft eingegangen und die Zusammenarbeit zwischen den Institutionen hervorgehoben.

CCS-Concepts

Software and its engineering → **Semantics** • **Applied computing**
→ **Extensible Markup Language (XML)** • **Information systems**
→ **Data management systems** • **Information systems** →
Semantic web description languages

Keywords

Datenmapping; Semantic Web; Ontologien; RDF; SPARQL; Lizenzen; XML

Einleitung

In der heutigen Zeit bilden Daten die Grundlagen für Wissenschaft und Forschung und somit ein wertvolles Gut. Die Aufgaben von Bibliotheken wird es sein, Daten repräsentativ, hochwertig zur Verfügung zu stellen und dabei auf neue Technologien zu reagieren. Eine Herausforderung wird darin bestehen mit neuen Technologien die Bedürfnisse der Kunden zu sättigen. Damit Bibliotheken zukünftig als gleichwertiger informationskompetenter Akteur in der heutigen Welt zu sehen bleiben, ist es notwendig auf diese Herausforderung zu reagieren.

Z39.50

Der konventionelle Ansatz zum Austausch von bibliografischen Daten besteht darin, dass Datenproduzenten ihre Daten in speziellen Systemen zur Verfügung stellen und dafür gesonderte Schnittstellen besitzen. Die Konsumenten können mit diesen Schnittstellen auf die Systeme zugreifen und die Daten nachnutzen. Im Bibliothekswesen hat sich dafür die Schnittstelle Z39.50

bewährt. Über diese Schnittstelle greifen sowohl Bibliotheken mit ihren Bibliotheksprogrammen als auch andere Konsumenten mit eigener Software, welche die Schnittstelle nutzen kann, zu. Bei der Abfrage der Daten über Z39.50 kontaktiert ein Z39.50-Client, ein spezielles Computerprogramm, ein Z39.50 Gateway. Das Gateway übersetzt die Anfrage des Clients und gibt eine Abfrage an den Z39.50-Server, welcher wiederum die angeforderten Daten an das Gateway zurückgibt. Das Gateway übersetzt diese zurückkommenden Daten in das angeforderte Format des Clients. In der Regel handelt es sich dabei um das MARC21-Format. Es ist eines von vielen gängigen Formaten, das im Bibliotheksbereich zur Anwendung kommt. Clientsysteme können auch andere Formate anfordern und diese entsprechend ihrer Bestimmung darstellen. Es gibt neben Bibliothekssystemen eine Reihe von Programmen, beispielsweise Literaturverwaltungsprogramme wie EndNote, Citavi oder Learning-Management-Systeme, welche die Daten im Programm konvertieren, aufarbeiten und darstellen. Der Vorteil dieser Schnittstelle ist, dass es sich dabei um ein internationales standardisiertes Vorgehen handelt bei dem Nutzer nicht wissen müssen wie jede einzelne Datenbank, welche über Z39.50 angesprochen wird, aufgebaut ist und abgefragt werden muss. Diese Arbeit übernimmt das Gateway. Für die Verwendung des Standards gibt es frei verfügbare Programme, hier zu nennen zum Beispiel ZOOM, die eine einfache Implementierung in eigene Programme ermöglichen und gestatten. Das Protokoll Z39.50 ermöglicht es als von der NISO (National Information Standards Organization) zugelassenes Standardprotokoll, das zwei Computer Systeme zum Ziel des bestmöglichen Information Retrieval kommunizieren und als Netzwerk zusammenarbeiten. Für Bibliotheken ist dieses Protokoll sehr wichtig, da mit Hilfe von Z39.50 nicht nur die Kommunikation zwischen den lokalen Bibliothekskatalogen ermöglicht wird, sondern auch die Internationale Fernleihe profitiert. Mit Z39.50 kann in der Fernleihe ermittelt werden, welche Bibliothek das gesuchte Objekt besitzt, es kann die Bestellung ausgelöst werden und über Dokumentenlieferdienste bearbeitet werden. Mit steigender Zahl der Digitalisierung von Bibliotheksobjekten steigt gleichzeitig die Attraktivität dieses vernetzten Arbeitens unter den Bibliotheken weltweit.^[24]

Der GBV (Gemeinsame Bibliotheksverbund) in Deutschland nutzt das Z39.50-Protokoll über das Bibliothekssystem Pica, um bibliografische Daten aus dem Katalogisierungssystem (CBS), der lokalen Bibliothekssysteme (LBS) und von dem Recherchesystem im World Wide Web (GSO) zu beziehen. Dies ermöglicht zum Beispiel eine effektive und effiziente Erstellung von Literaturlisten. Da Z39.50 Austauschformate vereinheitlicht sind, um sie im Verbund austauschen zu können, ist es möglich das zum Beispiel Metadaten im MAB, MARC21 oder MARC-XML Format übertragen werden.^[25] Seit 1990 ist die Library of Congress für die Redaktion, Wartung und Weiterentwicklung von Z39.50 zuständig.

^[11] MARC 21 (Machine-Readable Cataloging) ist der Standard für Bibliotheken um die Repräsentation und den Austausch von Daten unter den Institutionen in maschinenlesbarer Form zu führen. Für die Entwicklung und Pflege von MARC 21 ist das NDSM (Network Development and MARC Standards Office) verantwortlich. Seit 2004 ist MARC im deutschsprachigen Raum als Standard etabliert. Das NDSM ist eine Abteilung der Library of Congress im Jahr 1976 gegründet und sorgt seit 1984 neben MARC auch für den Z39.50 Standard. Die Feldbezeichner im MARC-Format sind im 3-Stelligen Nummerncode aufgeschlüsselt. Jeder Feldbezeichner ist für ein bestimmtes Feld zuständig und sorgt durch weltweit einheitliche Ansetzung für einen maschinenlesbaren Standard. Es gibt im MARC 21 Format über 900 Feldbezeichner, wobei einige wiederholbar sind und einige nicht.^[12]

Als Folge der technischen Entwicklung des World Wide Web, sahen sich Bibliotheken in der Pflicht weitere Schnittstellen anzubieten. Dabei wählte man den simpel anmutenden Ansatz eine Abfrage mittels URL zu ermöglichen, welche im Browser in der Adresszeile eingefügt und angesprochen werden können oder in Programmen als Postrequest eingebunden werden kann. Die URL besteht dabei aus der Webseitenadresse des Servers und Parametern, die entsprechende Attribute für die Suchformulierung beinhalten. Dieses Verfahren ist bekannt unter SRU. SRU (Search/Retrieve via URL) ist ein technischer Standard, welcher im Zuge der Weiterentwicklung von Z39.50 entwickelt wurde. Die Weiterentwicklung von Z39.50 ist die Initiative „Z39.50 International Next Generation“, kurz ZING.^[19] Es ist ein XML-basiertes Protokoll welches die CQL (Contextual Query Language) als Standardsyntax verwendet. Zum Beispiel bietet die Deutsche Nationalbibliothek ihre kostenfreien Metadaten über ein solches SRU-Protokoll mit der CQL-Retrievalsprache per Abfragemöglichkeit an.^[20]

Linked (Open) Data

Der Datenaustausch zwischen Bibliotheks- oder Informationssystemen unter Verwendung spezieller Schnittstellen, galt lange Zeit als Standard. Eine neuere Form dessen und mit mehr Spielraum für den Austausch von Daten zwischen heterogenen Systemstrukturen, bietet das Semantic Web.

Mit der Entwicklung des World Wide Web entstanden neue Technologien, welche es ermöglichen Webseiten zu indexieren und zum Beispiel über Suchmaschinen verlinkt auffindbar zu machen. Anfangs bemühte man sich darin, diese Suchmaschinen mit intellektuell ausgewählten Nachweisen zu füttern. Später wurde dies auf maschinelle Funktionsweise umgestellt. Diese maschinelle Auswertung von Webseiten bildet die heutige Grundlage von Suchmaschinen. Webcrawler, das sind Programme die Webseiten analysieren, liefern den Suchmaschinen ständig Ergebnisse. Diese Ergebnisse werden in einer Datenbank beim Suchmaschinenanbieter gespeichert und dann in den Suchindex dem Kunden über eine Suchoberfläche bereitgestellt.^{[3][9]}

Damit Bibliotheken auch zukünftig eine wichtige Rolle in der Informationsgesellschaft einnehmen, müssen sie sich dem Wandel anpassen und ihre Daten ebenfalls freigeben und indexierbar machen. Zum jetzigen Zeitpunkt gelten Bibliotheksdaten noch eher als Daten des Deep Web. Unter dem Begriff Proprietary Web, als Unterbegriff des Deep Web, verstehen Experten Webseiten, die indexiert werden könnten, allerdings nur nach Registrierung. In der Regel handelt es sich dabei um Fachdatenbanken. Kommerzielle Anbieter solcher Datenbanken möchten dies aus wirtschaftlichen Gründen üblicherweise nicht. Im Bibliotheks- und

Informationswesen hingegen nimmt dies in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung zu.^{[10][26]}

Wie können Bibliotheken und Informationsdienste ihre Daten repräsentieren, sodass diese maschinell auswertbar und logisch zu verlinken sind? Die Lösung des Problems stellt das Semantic Web dar. Diese spezielle Form von Webtechnologie erlebte in den letzten Jahren geradezu einen Hype. Synonyme für Semantic Web bilden die Begriffe Web 3.0, Linked Open Data und Web of Data. Letzterer Begriff wurde vom W3C-Konsortium 2013 entwickelt. Mit dieser Form von Webtechnologie wurde die maschinenlesbare, semantische und logische Verlinkung von Webdokumenten ermöglicht. Die computergestützte automatische intellektuelle Auswertung von digitalen Dokumenten wurde somit ermöglicht.^{[6][17]} Bisweilen steckt diese Technologie noch in den Kinderschuhen und es laufen noch zahlreiche Optimierungsprozesse. Da eine inhaltliche Auswertung von Texten für Computer derzeit noch utopisch erscheint, beschränken sich Datenproduzenten bei der semantischen Verlinkung auf die Metadaten der Dokumente.^{[3][9]} Metadaten bilden in diesen Fall, aus bibliothekarischer Sicht, die bibliographischen Daten zu einem Dokument. Das wäre beispielsweise der Autor, der Titel oder das Erscheinungsjahr des Dokumentes. Diese Daten besitzen Bibliotheken bereits in ihren Datenbanken und werden für Bibliothekssysteme, wie WebOPAC, Verbundsystem oder Lokalsystem bereitgehalten.^[2] Für die Konvertierung der Daten in diese neue Art der Datenpräsentation, benötigt es lediglich eine neue Konfiguration der Webserver der Bibliothek.^[6]

Das Semantic Web bietet verschiedene Ansätze, wie diese zuvor angesprochene Verlinkung von Dokumenten geschehen kann. Etabliert haben sich dafür verschiedene Ontologiesprachen. Eines ist diesen abstrakten Sprachen gemeinsam, sie besitzen grundlegende Konzepte, digitale Dokumente miteinander zu verlinken. Als Beispiel ist hier das RDF (Resource Description Framework) zu nennen. Grundlage für eine Verbindung zu einem anderen Dokument ermöglicht dabei eine Subjekt-Prädikat-Objekt-Darstellung oder auch Tripel genannt. Jedes Dokument erhält dafür einen persönlichen Identifikator. In der Regel handelt es sich bei digitalen Dokumenten dabei um eine URI (Uniform Resource Identifier). Die zu verlinkenden Dokumente referenzieren sich gegenseitig über diese Identifikatoren. Damit eine semantische Verknüpfung entsteht, benutzt man für die Verlinkung zusätzlich festgelegte Vokabulare, welche die Beziehung der beiden Dokumente näher beschreibt. Dieses Vokabular ist üblicherweise genormt. Das Dokument, welches zuerst betrachtet wird, bildet bei dieser Verlinkung das Subjekt. Das Subjekt enthält ein Prädikat, welches die semantische Beziehung zu einem anderen Dokument beschreibt. Dieses verlinkte Dokument, das in den meisten Fällen gleich nach dem Prädikat genannt wird, bildet das Objekt. In einem Dokument können mehrere semantische Verknüpfungen zu anderen Dokumenten existieren. Sobald es zu einen solchen Konstrukt kommt, spricht man deshalb auch von einem Graph.^{[6][15][16]}

RDF ist abstrakt formuliert, daher kann die Umsetzung und Implementierung dessen auf unterschiedliche Weise geschehen. Gängig ist es bei elektronischen Dokumenten im World Wide Web dies über eine erweiterbare Auszeichnungssprache, wie XML (Extensible Markup Language) oder JSON (JavaScript Objekt Notation) zu realisieren. Dabei werden elektronischen Dokumenten im Quelltext mittels dieser Auszeichnungssprache Prädikate und Objekte zugewiesen und können somit ausgewertet werden.^{[18][22]} Mithilfe einer Konfiguration der Webserver können Bibliotheken ankommende Anfragen an den Server auswerten und zwischen verschiedenen Clientprogrammen differenzieren. So kann der Webserver anhand des Headers des Clients entscheiden, wie die

Daten bereitgestellt und übergeben werden. Ein Internetbrowser zur Darstellung von Webseiten, kann Daten übermittelt bekommen, die in HTML (Hypertext Markup Language) Format vorliegen und entsprechend des Programmes interpretiert werden. Die andere Variante ist, dass sich der Client, zum Beispiel als RDF-Client im Header ausweist. Der Webserver erkennt dies und übermittelt diesen Client eine strukturierte Datendatei. Der Client kann diese dann entsprechend interpretieren und die einzelnen semantischen Verlinkungen erkennen.^{[5][6][26]} Client-Programme dieser Art gehen eine Suche nicht explizit an. Implizit wird eine Suchanfrage gestellt und eine Suche über den vorher schon erwähnten Graph wird vollzogen. Für eine solche Art von Suchanfrage entwickelte man spezielle Abfragesprachen wie zum Beispiel SPARQL (SPARQL Protocol And RDF Query Language). Diese graphenbasierte Abfragesprache für RDF ist seit 2013 veröffentlicht und wird stetig weiterentwickelt. Die Konstruktion des Query orientiert sich dabei an der Abfragesprache SQL (Structured Query Language).^{[6][14]}

Verschiedene digitale Angebote bieten bereits eine Suche über Graphen an. Facebook, das weltweit größte soziale Netzwerk, bietet seinen Nutzern über ein Webformular eine solche Suchmöglichkeit über den Datenbestand des Netzwerkes an. Programmierern stehen zahlreiche API (Applikation Programm Interface) zur Verfügung, um dieses Angebot in eigenen Programme einfließen zu lassen. Über das sogenannte Open Graph Protocol kann Facebook Daten miteinander verknüpfen und somit semantische Verbindungen aufbauen.^[13]

Für Bibliotheken stellt sich nun die Herausforderung, entsprechende Angebote anbieten zu können. Längst sind noch nicht alle Punkte bei der Umstellung so einfach zu vollziehen, wie es den Anschein erwecken könnte. Technisch stellt die Umstellung vergleichsweise triviale Schwierigkeiten dar. Spricht man aber von Linked Open Data, so meint dies unumgänglich den freien kostenlosen Zugang zu Daten. In diesen Zusammenhang treten meist Probleme hinsichtlich des Urheberrechtes auf. Der geistige Schöpfer der Daten sind im Fall der Bibliotheksdaten die Bibliotheken. Bisher geht man der Auffassung nach, dass Metadaten urheberrechtlich geschützt sind, auch wenn die Höhe der geistigen Schöpfung nicht an sich gegeben ist, so ist die Bibliothek rein durch die Schaffung einer Datenbank über Metadaten Urheber über diese, das heißt die Metadaten werden über die Datenbank bereitgestellt, sodass die entstandenen Metadaten ebenfalls urheberrechtlich geschützt sind.^{[1][6]}

Diesem Aspekt widmen sich viele, hier später erwähnte, Arbeitsgruppen. Eine davon, die Open Knowledge Foundation, gab im Jahr 2006 eine Open Knowledge Definition (OKD) heraus. Darin wird eine Unterscheidung getroffen, was als „offene Daten“ bezeichnet werden kann. Offener Zugang bedeutet, die Daten sind komplett kostenlos und offen verfügbar. Offener Standard bedeutet, Wissen muss offen dokumentiert und einen freiem in keiner Form Besitzansprüchen unterliegenden Format verwendbar sein. Offene Lizenz bedeutet, die Daten müssen unter einer offenen Lizenz publiziert sein. Bei der letzteren Variante können zusätzliche Einschränkungen getroffen werden, welche die Nennung des Urhebers, Share Alike oder die Publizierung abgeleiteter Werke unter ebenfalls freier Lizenz verlangen können.^[6] Hier bietet sich vor allem die in den letzten Jahren immer beliebter werdende Creative Commons Lizenz an. Diese Art der Lizenzierung erlaubt es, Werke unkompliziert und schnell unter eine freie Lizenz zu stellen. Im Internet bietet die Creative Commons Organization ein Lizenzbaukasten an, mit dem es per Mausklick möglich ist, eine solche freie Lizenz auf ein Werk zu erstellen mit allen juristischen Texten, welche dann auch

internationale Gültigkeit aufweisen.^{[4][21]} Das Problem dabei ist, dass die Creative Commons Lizenz nicht ganz auf die Bedürfnisse des Urheberrechts auf Daten ausgelegt ist. Aus diesen Grund, gibt es gesonderte Lizenzen mit denen gearbeitet wird. Da wäre die CCO Public Domain Dedication, Open Data Commons Public Domain Dedication and License (PDDL), Open Data Commons Attribution License (ODC-BY) und die Open Data Commons Open Database License (ODbL). Empfohlen wird die CCO-Lizenz von der Creative Commons Organization, Open Knowledge Foundation und DINI AG KIM. In Deutschland hat sich diese Lizenz durchgesetzt und wird schon als Standard gesehen. Bei dieser Variante der Lizenzierung werden die Daten ohne jegliche Einschränkung freigegeben.^[6]

Speziell zu Linked Open Data ergänzte Tim Berners-Lee, ein Verfechter des Prinzips des Linked Open Data und Erfinder des World Wide Web, ein Fünf-Sterne-Schema für die Klassifizierung der Offenheit von Daten. Dieses Prinzip der Klassifizierung besteht darin, dass alles mit einem Stern anfängt, der nur vergeben werden kann, wenn die Daten unter offener Lizenz sind. Darauf aufbauend können weitere Sterne folgen, wenn weitere Kriterien erfüllt sind. Den idealen Zustand von 5 Sternen erhalten Daten, die eine offene Lizenz, strukturierte Form (offene Formate wie CSV oder MARC21), Standards wie RDF und SPARQL unterstützen und auf andere Daten verlinken.

Datenmapping

Für das Datenmapping mittels dieser Webtechnologie stellt dies eine Herausforderung dar. Unter Datenmapping verstehen Informatiker die Konvertierung von einer Datenstruktur in eine andere Datenstruktur. Im Bibliothekswesen wäre ein solches Szenario etwa, die Überführung von Daten aus einer Fachdatenbank in eine andere Fachdatenbank. Da es für solche Fälle, wie bei dem Protokoll Z39.50, noch keinen Standard gibt, arbeitet man hier mit speziellen Methoden für die Datenkonvertierung aus dem Informatikbereich. Durch ein ständig wachsendes und veränderndes Umfeld an Ontologiesprachen erweist sich dies bisher als recht aufwendiges Unterfangen. Eine Fachdatenbank, welche heute noch eine Sprache verwendet hat, kann seine Daten morgen schon wieder in einer anderen Form darstellen. Daher werden die Daten zunächst in ein Format übersetzt und über dieses Austauschformat wiederum in das Zielformat übersetzt. Jede Sprache erhält einen Übersetzer für die allgemeine Austauschsprache. Der Aufwand wird somit drastisch minimiert. Grundlage dafür bildet jedoch ein einheitliches Vokabular innerhalb der Sprachen. Für die technische Umsetzung verwendet man üblicherweise XML oder JSON. Die Daten werden zunächst als XML konvertiert und dann entsprechend der Zielsprache umformatiert. Dieser Prozess kann unter Umständen mehrere Male nötig sein und einen hohen intellektuellen Arbeitsaufwand bei der Konzeptionierung erfordern. Da es sich bei diesen Daten meist um sehr komplexe Datenbestände handelt, ist eine Konzeptionierung meistens nur durch geschultes bibliothekarisches Personal möglich. Diese müssen dann zusammen mit Informatikern und Programmierern ein Konzept erstellen.^[2]

Community

Um mit den neuen Herausforderungen koordiniert, systematisch und kooperativ umzugehen, bildeten sich infolgedessen zahlreiche Arbeitsgruppen national als auch international. In Deutschland gibt es die Deutsche Initiative für Netzwerkinformation (DINI), welche sich ebenfalls wie die internationalen Arbeitsgruppen mit Standards auseinandersetzt und Empfehlungen herausgibt. Darüber

hinaus gelten die Arbeitsgruppen als Austauschplattform für deutsche Bibliotheken zu Linked Data. Dort angesiedelt sind verschiedenen Arbeitsgruppen. So gibt es zum Beispiel die Arbeitsgruppe Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten (KIM), die Arbeitsgruppe Lizenzen und die Arbeitsgruppe Titeldaten. Auf europäischer Ebene gilt die Europeana als wichtiger Wegweiser. Sie gab das Europeana Data Exchange Agreement heraus. Die Vereinbarung besagt, dass sämtliche Metadaten von deren Datenbank gemeinfrei sind und keinerlei Einschränkungen unterliegen. International bildeten sich in den letzten Jahren zwei Gruppen. Die IFLA Sematic Web Special Interest Group innerhalb der IFLA und die Linked Open Data Special Interest Group innerhalb der International Group of Ex Libris Users (IGeLu). Eine wichtige Arbeitsgruppe ist die Open Knowledge Foundation (OKFN). Die Arbeitsgruppe besteht aus Wissenschaftlern, Technikern und Bibliothekaren. Ein Ziel der Gruppe ist es daran zu arbeiten, dass bibliografische Daten freigegeben werden. Das andere Ziel besteht darin Software und Dienste zu entwickeln, um den Umgang mit offenen bibliografischen Daten arbeiten zu können. Für die strategische Ausrichtung formulierten sie dafür die Principles on Open Bibliographic Data. Als weitere wichtige Gruppe sei noch die Library Linked Data Incubator Group, eine Untergruppe des W3C (World Wide Web Consortiums) zu nennen. Diese Gruppe gibt Standards für Linked Data heraus und fördert die Zusammenarbeit auf dem Gebiet. Der fachliche Austausch findet jedoch nicht ausschließlich über Arbeitsgruppen statt. Neben diesen Arbeitsgruppen gibt es auch Veranstaltungen, welche in regelmäßigen Abständen stattfinden. Genannt sei hier das LOD-LAM-Summit. Soziale Medien werden ebenso benutzt.^[6]

Zusammenfassung

Der Austausch von Daten, speziell Metadaten in der Bibliothekslandschaft, ist über die Jahre zu einer wichtigen und zeitgemäßen Form der Vernetzung von Wissen geworden. Das bereits in den 80er Jahren durch die Library of Congress entwickelte MAB-Format brachte den Startschuss zu dem heute entstehenden Linked Open Data Network. Metadaten sind mehr als nur "Daten über Daten", sondern bieten eine umfangreiche Beschreibung zu Objekten verschiedener Gattung. Bibliotheken vernetzen sich über Schnittstellen wie das Z39.50-Protokoll und verlinken ihre Metadaten über das Linked Open Data Network. Bibliotheken, Wissenschaftler, Forscher und Institutionen profitieren weltweit von diesem, sich immer noch entstehenden und weiterentwickelnden, Netzwerk des Wissens. Das ganze Netzwerk basiert auf internationalen Standards wie Z39.50, MARC 21, XML, JSON, RDF und SPARQL. Linked Open Data Netzwerke leben ebenso von den CCO-Lizenzen, welche eine freie Nutzung des Wissens ermöglicht. Durch die Weiterentwicklung des heutigen Status Quo, wird die Welt der Informationssuchenden immer stärker zusammenwachsen. Es gilt für die Zukunft, sich auf rechtliche Konformen zu einigen und bestehende Systeme auszubauen.

References

- [1] § 4 UrhG Sammelwerke und Datenbankwerke - dejure.org. <https://dejure.org/gesetze/UrhG/4.html>. Accessed 22 May 2016.
- [2] Alieva, M. 2011. Metadatenmapping im Projekt Deutsche Digitale Bibliothek an Beispielen von Dublin Core, LIDO, EAD, Universität Köln.
- [3] Bertram, J. 2005. Einführung in die inhaltliche Erschliessung. Grundlagen - Methoden - Instrumente. Content and communication Bd. 2. Ergon-Verl., Würzburg/Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.
- [4] Creative Commons Organization. 2016. Was ist CC? <http://de.creativecommons.org/was-ist-cc/>. Accessed 22 May 2016
- [5] D2R Server | The D2RQ Platform. <http://d2rq.org/d2r-server>. Accessed 22 May 2016
- [6] Danowski, P. and Pohl, A. 2013. (Open) Linked Data in Bibliotheken. Bibliotheks- und Informationspraxis 50. De Gruyter, Berlin.
- [7] Deutsche Nationalbibliothek - MARC 21. http://www.dnb.de/DE/Standardisierung/Formate/MARC21/marc21_node.html. Accessed 22 May 2016.
- [8] Feldbeschreibung der Titeldaten der Deutschen Nationalbibliothek und der Zeitschriftendatenbank im Format MARC 21.
- [9] Gantert, K. and Hacker, R. 2008. Bibliothekarisches Grundwissen. K.G. Saur, München
- [10] Invisible Web – InfoWissWiki - Das Wiki der Informationswissenschaft. http://wiki.infowiss.net/Invisible_Web. Accessed 22 May 2016
- [11] LIB-IT GmbH and LIB-IT DMS GmbH. LIB-IT · LIB-IT DMS · LIBERO Z39.50 Server · www.lib-it.de. <http://www.lib-it.de/en/products/libero/functional-overview/additional-products/libero-z3950-server.html>. Accessed 22 May 2016
- [12] MARC STANDARDS (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress). <http://www.loc.gov/marc/index.html>. Accessed 22 May 2016
- [13] Petereit, D. 2011. Facebook Open Graph für Entwickler. So funktioniert er. <http://t3n.de/news/facebook-open-graph-entwickler-funktioniert-333120/>. Accessed 22 May 2016
- [14] Rasqal RDF Query Library - Rasqal RDF parser utility. <http://librdf.org/rasqal/roqet.html>. Accessed 22 May 2016
- [15] Sack, H. 2009. OWL und OWL-Semantik. DOI=10.5446/11275
- [16] Sack, H. 2009. Resource Description Framework - RDF. DOI=10.5446/11269
- [17] Sack, H. 2011. Semantic Web Technologien - Ontologie in der Philosophie und der Informatik. DOI=10.5446/14264
- [18] Sporny, M. 2012. What is JSON-LD? <https://www.youtube.com/watch?v=vioCbTo3C-4>. Accessed 22 May 2016
- [19] SRU/SRW [BSZ Wiki]. <https://wiki.bsz-bw.de/doku.php?id=v-team:daten:sru>. Accessed 22 May 2016
- [20] SRU im Überblick. http://www.dnb.de/DE/Service/DigitaleDienste/SRU/sru_node.html. Accessed 22 May 2016
- [21] Südwestdeutschen Bibliotheksverbundes. 2013. Open Access für Daten aus dem SWB. https://wiki.bsz-bw.de/doku.php?id=v-team:daten:openaccess:start&do=export_pdf. Accessed 22 May 2016

- [22] XML RDF. http://www.w3schools.com/xml/xml_rdf.asp. Accessed 22 May 2016
- [23] Wikipedia. 2016. Z3950 http gateway - Z39.50. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=150500184>. Accessed 22 May 2016
- [24] Z39.50. A primer on the protocol. NISO Press, Bethesda, MD
- [25] Z39.50 – Verbund-Wiki GBV. <https://www.gbv.de/wikis/cls/Z39.50>. Accessed 22 May 2016
- [26] Zumstein, P. 1. Die Rolle des Semantic Web für Bibliotheken. Linked Open Data und mehr. Perspektive Bibliothek 2012, 1 (1), 81–102